Biodiversité et gestion durable des forêts

L'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)

Méthode de diagnostic des peuplements forestiers

La **biodiversité** est un large concept qui désigne la diversité du monde vivant, sous toutes ses formes : **diversité des espèces** (diversité taxonomique), **diversité au sein d'une espèce** à l'échelle d'une ou plusieurs populations (diversité génétique) et **diversité des écosystèmes** (diversité écosystémique) ; elle comprend également la **diversité écologique** en considérant la variété des groupes fonctionnels d'espèces.

QUEL EST L'INTERET POUR LE GESTIONNAIRE DE PRENDRE EN COMPTE LA BIODIVERSITE ?

Il est important de prendre en compte la biodiversité forestière car de nombreuses espèces sont inféodées à la forêt : en France, on compte environ 500 espèces de plantes (8 % du nombre total de plantes), 5000 Coléoptères (50 % du total), 15 000 espèces de champignons (75 % du total). L'originalité des espaces forestiers est également liée à la diversité des écosystèmes que l'on peut y rencontrer (66 % des types d'habitats selon le codage CORINE).
Le **fonctionnement des écosystèmes** forestiers est régi par de nombreuses interactions entre des organismes vivants dont la présence est indispensable (rôle des champignons mycorhiziens, des insectes pollinisateurs…). Certains groupes d'espèces, comme par exemple les recycleurs du bois mort, ont même une influence directe sur la **productivité**, en optimisant une partie du cycle des éléments nutritifs. La biodiversité concourt également à la **résistance des peuplements aux perturbations et aux maladies,** ainsi qu'à la résilience des écosystèmes forestiers, c'est-à-dire **la capacité de restauration après une forte perturbation**. Ainsi, la présence d'essences pionnières (bouleaux, saules, Tremble...) à côté des essences de production permettra d'accélérer la recolonisation naturelle de parcelles touchées par une tempête.
La biodiversité est à l'origine du vaste **réservoir de ressources** qui permet de satisfaire nos besoins actuels et futurs, notamment pour la production de bois (par exemple à travers la diversité des essences).
Outre ces justifications utilitaires, la biodiversité mérite également d'être préservée pour des **raisons éthiques** ainsi que pour respecter des **engagements internationaux**.

OBJECTIFS DE L'IBP

L'IBP est un **outil simple et rapide** qui permet aux gestionnaires forestiers :

1/ d'estimer la **biodiversité taxonomique potentielle du peuplement**, c'est-à-dire sa **capacité d'accueil** en espèces et en communautés, sans préjuger de la biodiversité réellement présente qui ne pourrait être évaluée qu'avec des inventaires complexes, non opérationnels en routine.

2/ de **diagnostiquer les éléments améliorables** par la gestion.

L'IBP ne constitue **pas une norme** de gestion, mais un outil d'aide à la décision qui peut s'affiner avec l'évolution des connaissances (d'où l'actualisation de l'IBP avec numérotation des versions).

CALCUL DE L'IBP

Il consiste à apprécier **un ensemble de dix facteurs** parmi ceux qui sont habituellement reconnus comme **les plus favorables à la diversité interne des peuplements forestiers** : composition spécifique et structuration du peuplement, maturité et offre en microhabitats liés aux arbres, présence d'habitats associés à la forêt, continuité de l'état boisé. Plusieurs facteurs décrivent les microhabitats (bois mort, très gros bois…) pour tenir compte du rôle fonctionnel primordial et de la diversité des saproxyliques[1] (25% de la diversité taxonomique forestière). Sept facteurs sont directement dépendants du peuplement et de la gestion, trois autres facteurs sont plutôt liés au contexte. **Une valeur 0, 2 ou 5 est donnée à chacun des facteurs** selon une échelle de valeurs seuils.

DOMAINE DE VALIDITE ET METHODE D'UTILISATION

L'IBP est étalonné pour les **forêts des domaines atlantique et continental,** de l'**étage des plaines à l'étage subalpin**[2]. Il peut être calculé dans tous types de forêts, quel que soit le degré d'intensification de la gestion et le stade de développement.
L'IBP a été conçu pour être utilisé à **l'échelle du peuplement forestier.** Le diagnostic est ainsi réalisé par unité de gestion, à un niveau opérationnel courant. Si la parcelle regroupe des peuplements très différents, il convient de les étudier séparément.
L'IBP est déterminé à la suite d'un **diagnostic rapide** et **sans prise de mesures complexes**. Il convient toutefois de parcourir l'ensemble de la surface étudiée, comme on le fait dans le cadre classique d'une description de parcelle. L'idéal est de parcourir le peuplement par une **succession de virées** régulières, en se détournant pour aller voir les éléments remarquables. Le parcours par transect est peu pertinent car certains éléments, comme le bois mort, ne sont pas répartis de façon homogène. Pour les surfaces importantes, une méthode d'inventaire statistique est à l'étude.
Le dénombrement des différents éléments est réalisé pendant le parcours. Pour les facteurs qui le nécessitent, les observations sont ensuite ramenées à des valeurs par hectare, après estimation de la surface parcourue. La valeur obtenue pour chaque facteur est donnée en confrontant les résultats du dénombrement avec les valeurs seuils.
La surface minimale pouvant être diagnostiquée est fixée à 0,25 ha.

[1] Un organisme saproxylique dépend, pendant tout ou partie de son cycle de vie, du bois mort ou mourant ou bien des organismes qui utilisent le même milieu.
[2] Une version méditerranéenne est à l'étude

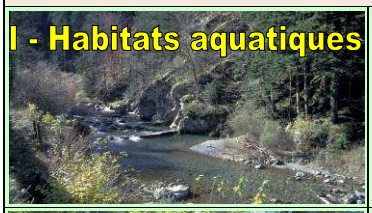
LES DIX FACTEURS A DECRIRE

7 facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière (valeur totale sur 35)

FACTEUR		VALEUR
Végétation		
	* parmi la liste de genres suivante (sans distinction d'espèces), à restreindre aux essences autochtones de la région : Alisier, Cormier et Sorbier (= *Sorbus*) / Aulne / Bouleau / Charme / Châtaignier / Chêne à feuilles caduques / Chêne à feuilles persistantes / Epicéa / Erable / Frêne / Hêtre / If / Mélèze / Merisier et Cerisier (= *Prunus*) / Noyer (commun) / Orme / Peuplier et Tremble / Pin / Pommier / Poirier / Sapin / Saule / Tilleul * arbre vivant ou mort, quel que soit son stade de développement, mais h > 50 cm * valeur plafonnée à 2 si l'ensemble des essences autochtones occupe moins de 10% du couvert libre	*étages autres que subalpin :* **0** : 0, 1 ou 2 genres **2** : 3 ou 4 genres **5** : 5 genres et plus *étage subalpin :* **0** : 0 ou 1 genre **2** : 2 genres **5** : 3 genres et plus
	* 4 strates : semi-ligneux et herbacées (semis et arbustes exclus), ligneux < 7 m, ligneux de 7 à 20 m, ligneux > 20 m * 1 ligneux est compté dans toutes les strates occupées par ses branches vertes * chaque strate recouvrant plus de 10% de la surface décrite	**0** : 1 ou 2 strates **2** : 3 strates **5** : 4 strates
Microhabitats liés aux arbres (quelle que soit l'essence, autochtone ou non)		
	* arbres, chandelles (ou souches hautes ≥ 1 m) * cas général : C à 1,3 m ≥ 120 cm (D ≥ 40 cm) * cas des essences (sauf Pins) sur stations peu à très peu fertiles ou de l'étage subalpin ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Poirier, Pommier, Sorbier…) : C à 1,3 m ≥ 90 cm (D ≥ 30 cm)	**0** : < 1 pied/ha (quasi-absents) **2** : 1 ou 2 pieds/ha **5** : 3 pieds/ha et plus
	* longueur ≥ 1m * cas général : C gros bout ≥ 120 cm (D ≥ 40 cm) * cas des essences (sauf Pins) sur stations peu à très peu fertiles ou de l'étage subalpin ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Poirier, Pommier, Sorbier…) : C gros bout ≥ 90 cm (D ≥ 30 cm) * valeur plafonnée à 2 si les bois morts plus petits sont absents	**0** : < 1 tronc/ha (quasi-absents) **2** : 1 ou 2 troncs/ha **5** : 3 troncs/ha et plus
	* cas général : C à 1,3 m ≥ 220 cm (D ≥ 70 cm) * cas des essences (sauf Pins) sur stations peu à très peu fertiles ou de l'étage subalpin ou des essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Poirier, Pommier, Sorbier…) : C à 1,3 m ≥ 140 cm (D ≥ 45 cm)	**0** : < 1 pied/ha (quasi-absents) **2** : 1 à 4 pieds/ha **5** : 5 pieds/ha et plus
	* types de microhabitat : trou de pic et autres cavités vides (Ø > 3 cm) / cavité à terreau (Ø > 10 cm) ou grande plage de bois carié (S > 600 cm^2 = A4) / cavité remplie d'eau (= dendrotelme ; Ø > 10 cm) / fente profonde, de largeur > 1 cm, ou décollement d'écorce formant un abri / coulée de sève (résine exclue) / plage de bois sans écorce, non cariée (S > 600 cm^2 = A4) / champignon saproxylique coriace / charpentière ou cime récemment brisée (Ø > 20 cm) / quantité importante de bois mort dans le houppier (>20% vol. branches vivantes et mortes) / épiphytes ou gui ou lierre ou autres lianes (>1/3 surface du tronc ou du houppier) * compter le nombre d'arbres vivants porteurs d'au moins un microhabitat, un arbre étant compté plusieurs fois s'il porte plusieurs types de microhabitat * compter au maxi 2 arbres/ha par type de microhabitat	**0** : < 1 pied/ha (quasi-absents) **2** : 1 à 5 pieds/ha **5** : 6 pieds/ha et plus
Habitats associés		
	Milieux ouverts * petite clairière ou trouée, de taille inférieure à 1,5 fois la hauteur dominante du peuplement environnant ; lisière avec un milieu ouvert : grande clairière ou trouée, lande, pré, large chemin (traversant le peuplement : compter 2 lisières ; en bordure : compter 1 lisière)… * se caractérisent par une végétation spécifique de milieux ou de peuplements ouverts (plantes à fleurs et strate herbacée, floraison plus abondante : ronce…) * permanents (pelouses) ou temporaires * relevé en % de la surface (dans le cas des lisières : 50 m/ha = 1%) * valeur plafonnée à 2 si peuplement peu dense ou à feuillage clair avec une végétation de milieu ouvert, sauf au subalpin	*étages autres que subalpin :* **0** : 0% **2** : < 1% ou > 5% **5** : 1 à 5% *étage subalpin :* **0** : < 1% **2** : 1 à 5% **5** : > 5%

POUR CALCULER L'IBP

3 facteurs liés au contexte, résultant de l'histoire ou des conditions stationnelles, mais pouvant être modifiés par l'activité forestière (valeur totale sur 15)

FACTEUR		VALEUR
Continuité temporelle de l'état boisé		
	* parcelle n'ayant jamais été défrichée = forêt ancienne, ce qui correspond généralement à des peuplements qui n'ont pas subi de discontinuité depuis au moins 200 ans, ce qui peut être évalué à partir de la Carte de Cassini (http://www.geoportail.fr) ou en utilisant d'autres sources plus récentes : cadastre napoléonien, archives, cartes d'Etat-major…	**0** : peuplement ne faisant pas partie d'une forêt ancienne **2** : peuplement jouxtant une forêt ancienne ou ayant été partiellement défriché **5** : peuplement faisant nettement partie d'une forêt ancienne
Habitats associés		
	* types : source / ruisseau / rivière ou fleuve / bras mort / mare / étang / lac / tourbière / marais / zone marécageuse / fossé humide non entretenu * permanents ou temporaires * à l'intérieur ou en bordure du peuplement décrit	**0** : absents **2** : 1 seul type (homogènes) **5** : 2 types et plus (diversifiés)
	* types (à comptabiliser s'ils couvrent plus de 1% de la zone décrite) : barre rocheuse ou paroi, non ombragée par le peuplement / barre rocheuse ou paroi, ombragée par le peuplement / éboulis stable ou instable / blocs (> 20 cm) / dalle / autres affleurements rocheux / grotte / gouffre ou grandes diaclases fraîches / murette ou tas de pierre * à l'intérieur ou en bordure du peuplement décrit	**0** : absents **2** : 1 seul type (homogènes) **5** : 2 types et plus (diversifiés)

CALCUL DE L'IBP ET INTERPRETATION

L'IBP est composé de deux valeurs : la première totalise les valeurs obtenues par les facteurs qui sont liés au peuplement et à la gestion forestière (A à G) et la deuxième ceux qui sont liés au contexte (H à J). En additionnant les deux valeurs absolues, on obtient l'IBP total. L'indice peut être exprimé en pourcentage de la valeur maximale théorique, ce qui permet d'évaluer plus aisément le niveau de biodiversité potentielle. Cependant, 0% ne signifie pas que la capacité d'accueil est nulle, mais qu'elle est faible ; de même, 100 % n'indique pas que la capacité d'accueil est maximale, mais qu'elle a atteint un niveau significatif.
La comparaison des indices doit intégrer une imprécision, estimée à 5-10 % pour des relevés par parcours en plein.

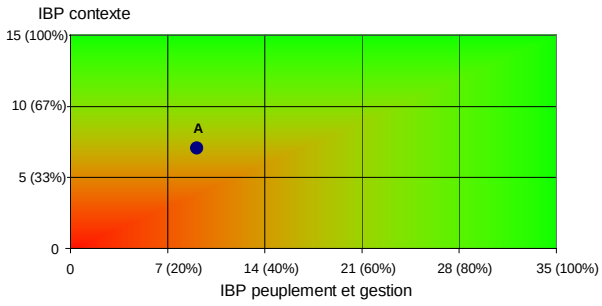
IBP : facteurs A à G			IBP : facteurs H à J		
Valeur		Biodiversité potentielle liée au peuplement et à la gestion	Valeur		Biodiversité potentielle liée au contexte
absolue	relative		absolue	relative	
0 à 7	0 à 20 %	faible	0 à 5	0 à 33 %	faible
8 à 14	21 à 40 %	assez faible	6 à 10	34 à 67 %	moyenne
15 à 21	41 à 60 %	moyenne	11 à 15	68 à 100 %	forte
22 à 28	61 à 80 %	assez forte			
29 à 35	81 à 100 %	forte			

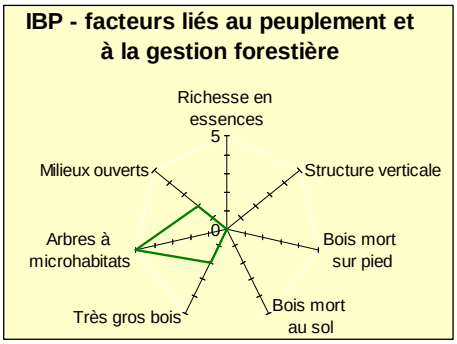
REPRESENTATION SYNTHETIQUE SOUS FORME GRAPHIQUE

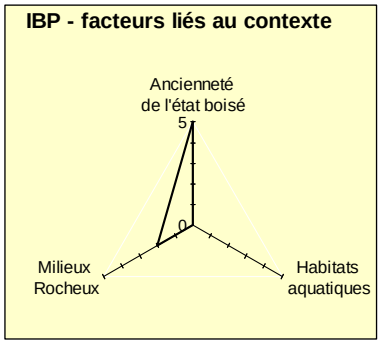
L'IBP peut être représentée sous forme d'un graphique « radar ». Cette représentation facilite à la fois le diagnostic des facteurs qu'il serait souhaitable d'améliorer, la comparaison de peuplements et leur suivi dans le temps. Ce graphique est réalisable sous un tableur[2] qui comporte également une fonction d'archivage permettant de conserver les données.

Exemple d'un peuplement A : hêtraie à sapins épars
IBP peuplement et gestion = 26 % → valeur assez faible
IBP contexte = 47 % → valeur moyenne

	IBP : facteurs liés au peuplement et à la gestion forestière							IBP : facteurs liés au contexte		
	Végétation		Microhabitats liés aux arbres				Habitats associés	Continuité de l'écosystème	Habitats associés	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Richesse en essences	Structure verticale	Bois mort sur pied	Bois mort au sol	Très gros bois	Arbres à microhabitats	Milieux ouverts	Ancienneté de l'état boisé	Habitats aquatiques	Milieux rocheux
Valeurs	0	0	0	0	2	5	2	5	0	2
	IBP peuplement et gestion = 26 %							IBP contexte = 47 %		







Exemple de recommandations de gestion pour ce peuplement : favoriser le Sapin pectiné et les essences secondaires ; stratifier le peuplement, notamment en créant des trouées ; conserver des Très Gros Bois et le bois mort sous toutes ses formes ; à terme, laisser une fraction du peuplement boucler son cycle sylvigénétique.

L'IBP : OUTIL DE DIAGNOSTIC POUR LA GESTION QUOTIDIENNE

L'IBP est suffisamment facile d'emploi pour être utilisé dans le cadre des **diagnostics** des conseillers forestiers, des opérations de **description de parcelle** préalables à l'élaboration des documents de gestion, ainsi que lors des **visites** préalables au marquage des coupes. Pour aider les utilisateurs, une fiche de notation et une liste de questions - réponses (FAQ) sont disponibles sur Internet[2].

L'IBP peut être complété par la recherche d'éléments remarquables, qui relèvent d'une gestion patrimoniale, par l'étude plus approfondie de la biodiversité lorsque la situation le nécessite, ou par la recherche des éventuelles perturbations anthropiques du milieu (pollution..). Il permet cependant d'étendre la prise en compte de la biodiversité à de nombreuses forêts pour lesquelles aucune analyse approfondie n'est envisageable. Utilisé conjointement avec les guides de gestion en faveur de la biodiversité, l'IBP est ainsi un outil pratique d'aide à la décision. Il s'insère dans une démarche de **gestion forestière durable.**

Enfin, l'IBP est un outil pédagogique qui permet de vulgariser certains principes de prise en compte de la biodiversité, comme par exemple l'importance des organismes saproxyliques ou des habitats ouverts intraforestiers.

Fiche technique réalisée le 02/11/10 par L. Larrieu (INRA Toulouse, laurent.larrieu@toulouse.inra.fr) et P. Gonin (IDF Toulouse, pierre.gonin@cnpf.fr)
Photos : C. Berducou, J. Celle, P. Gonin, N. Gouix, L. Larrieu, J.-P. Sarthou
Pour en savoir plus : Larrieu L. & Gonin P. : 2009 - L'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) : une méthode simple et rapide pour évaluer la biodiversité potentielle des peuplements forestiers. *Revue Forestière Française*, 6-2008 - p. 727-748.

[2] Disponible sur internet : www.foretpriveefrancaise.com et www.crpf-midi-pyrenees.com